

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229546

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/93

G 0 6 T 5/00

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 5/208

5/21

H 0 4 N 5/93

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 5/208

5/21

9/64

B

Z

B

E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-29391

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小林 博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 福田 京子

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

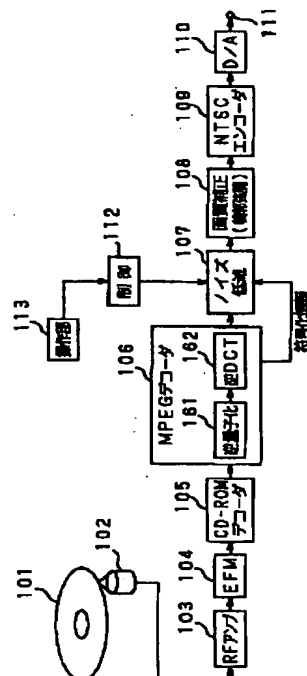
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 映像信号処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ブロック符号化等を用いて画像圧縮／伸張する際に発生するブロック歪やモスキートノイズ等を除去すると共に、輪郭強調等の画質補正を効果的に行う。

【解決手段】 圧縮符号化された映像信号がMPEGデコーダ106で伸張されて復号され、ノイズ低減回路107に送られる。ノイズ低減回路107では、ブロック歪低減処理やフィールド巡回型ノイズ低減処理が施されて、ノイズの低減あるいは除去された映像信号が画質補正回路108に送られる。画質補正回路108では、輪郭強調等の画質補正が施される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 圧縮符号化された映像信号を復号して信号処理する映像信号処理装置において、上記復号された映像信号のノイズを低減するノイズ低減手段と、

このノイズ低減された映像信号に対して画質補正を行う画質補正手段とを有することを特徴とする映像信号処理装置。

**【請求項2】** 上記ノイズ低減手段は、少なくともブロック符号化におけるブロック歪を低減し、上記画質補正手段は、入力画像の輪郭強調を行うことを特徴とする請求項1記載の映像信号処理装置。

**【請求項3】** 上記ノイズ低減手段は、映像信号の画面内におけるノイズを低減し、次に画面間で発生するノイズを低減することを特徴とする請求項1記載の映像信号処理装置。

**【請求項4】** 上記映像信号の符号化情報と、復号画像情報と、ブロック符号化の符号化ブロック境界からの距離とに基づいて重み付け係数を求めるウェイトイング手段を有し、このウェイトイング手段からの重み付け係数に応じて上記画質補正手段による画質補正を制御することを特徴とする請求項1記載の映像信号処理装置。

**【請求項5】** 上記映像信号が輝度信号及び色信号からなり、上記輝度信号及び上記色信号の少なくとも一方に対して上記ノイズ低減を施すことを特徴とする請求項1記載の映像信号処理装置。

**【請求項6】** 上記映像信号の水平方向及び垂直方向の少なくとも一方に対して上記ノイズ低減を施すことを特徴とする請求項1記載の映像信号処理装置。

**【請求項7】** 圧縮符号化された映像信号を復号して信号処理する映像信号処理方法において、上記復号された映像信号のノイズを低減するノイズ低減工程と、このノイズ低減された映像信号に対して画質補正を行う画質補正工程とを有することを特徴とする映像信号処理方法。

**【請求項8】** 上記ノイズ低減工程では、少なくともブロック符号化におけるブロック歪を低減し、上記画質補正工程では、入力画像の輪郭強調を行うことを特徴とする請求項7記載の映像信号処理方法。

**【請求項9】** 上記ノイズ低減工程は、映像信号の画面内におけるノイズを低減し、次に画面間で発生するノイズを低減することを特徴とする請求項7記載の映像信号処理方法。

**【請求項10】** 上記映像信号の符号化情報と、復号画像情報と、ブロック符号化の符号化ブロック境界からの距離とに基づいて重み付け係数を求め、この重み付け係数に応じて上記画質補正工程における画質補正を制御することを特徴とする請求項7記載の映像

信号処理方法。

**【請求項11】** 上記映像信号が輝度信号及び色信号からなり、上記輝度信号及び上記色信号の少なくとも一方に対して上記ノイズ低減を施すことを特徴とする請求項7記載の映像信号処理方法。

**【請求項12】** 上記映像信号の水平方向及び垂直方向の少なくとも一方に対して上記ノイズ低減を施すことを特徴とする請求項7記載の映像信号処理方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、映像信号処理装置及び方法に関し、特に、静止画データや動画データ等の入力データをブロック化してDCT符号化等を施すようなブロック符号化を用いて画像圧縮符号化し、復号する場合に、歪やノイズを効果的に除去することができるような映像信号処理装置及び方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、静止画データや動画データ等を効率よく圧縮符号化するための符号化方式として、ブロックDCT（離散コサイン変換）符号化等のブロック符号化が知られている。

**【0003】** このようなブロック符号化による画像データ等の圧縮／伸張の際には、ブロック歪（ブロック雑音）が発生することがあり、圧縮率が高くなるほど歪が発生させ易い。このブロック歪は、DCT符号化等がブロック内の閉じた空間で変換を行っており、ブロック境界を越えた相関を考慮していないため、ブロック境界での連続性が保存できず、隣接ブロックとの境界部での再生データ値のずれが雑音として知覚されるものである。画像データをブロック符号化した場合に発生するブロック歪は、一種の規則性を有するため一般のランダム雑音に比べて知覚され易く、画質劣化の大きな要因となっている。

**【0004】** このブロック歪を低減するために、例えば、「井田、駄竹，“MC-DCT符号化方式におけるノイズ除去フィルタ”，1990年電子情報学会春季全国大会講演論文集，7-35」の文献においては、画像本来の情報であるエッジを保存し、それらのノイズを除去するため、フィルタのon, offの決定に量子化ステップサイズを用いたり、処理していく方向を変えて複数回処理を行う技術が開示されている。また、「井澤，“画像のブロック符号化における適応形雑音除去フィルタの特性”，信州大学工学部紀要 第74号，pp.89-100」の文献においては、周辺ブロックまで抜き出してDCT変換を行いノイズ周波数成分を除去する技術が開示されている。

**【0005】** 前者の方法では、処理が簡単な反面、画像の高周波成分が欠落してしまうため、後者の方法のような高周波成分の欠落のない補正が望まれている。

**【0006】** この他、画像圧縮／伸張の際に発生するブロック歪やモスキートノイズを除去する方法としては、

画像の平坦度など局所的な統計量と符号化情報からのブロック単位の雑音量の予測と、これに基づいた画素単位での雑音予測と最小二乗法による適応フィルタリングにより、該ノイズを除去するアルゴリズムも提案されている。

【0007】ここで、上記モスキートノイズとは、量子化誤差の内の高域成分により生じるリングング状の出力画像歪のことである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、入力画像に対して輪郭強調などの画質補正処理を施して画像の精細度を上げることが知られている。ブロック符号化を伴う画像圧縮／伸張の際に、このような輪郭強調などの画質補正を施すと、上記ブロック歪やモスキートノイズも強調されてしまい、十分な画質の改善が図れない。

【0009】例えば、いわゆるビデオCDプレーヤにおいては、フィールド巡回型ノイズリデューサによりノイズを除去した後、NTSCエンコーダで同期信号を付加し、D/A変換器でアナログ信号に変換し、輪郭強調回路で画像の精細度を上げるような構成が提案されている。

【0010】しかしながら、フィールド巡回型ノイズリデューサで除去されないブロック歪やモスキートノイズも輪郭強調回路で増幅されてしまい、十分な画質の改善が行えない、という欠点がある。

【0011】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、DCT符号化のようなブロック符号化におけるブロック歪やモスキート歪の低減と、輪郭強調等の画質補正とが効果的に行えるような映像信号処理装置及び方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、圧縮符号化された映像信号を復号して信号処理する際に、復号された映像信号のノイズを低減し、その後、ノイズ低減された映像信号に対して画質補正を行うことにより、上述した課題を解決する。

【0013】具体的には、ブロックDCT符号化等の画像圧縮／伸張に伴って発生するブロック歪やモスキートノイズ等のノイズを低減した後、輪郭強調等の画質補正を行っている。

【0014】上記画像圧縮／伸張の際に発生するブロック歪等のノイズが低減、除去され、この後に輪郭強調等の画質補正を効果的に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態となる映像信号処理装置を、ビデオCDプレーヤに適用した場合のシステム全体の概略構成を示すブロック図である。

【0016】この図1において、ビデオCDやCD-R

OM等のディスク101から、光ピックアップ102により読み出されたRF信号は、RFアンプ103に入力される。ここで増幅されたRF信号は、EFM(8-14変調)復調回路104で復調され、シリアルデータとして、ディスク記録フォーマットのデコードである例えばCD-ROMデコード105に入る。CD-ROMデコード105では、シリアルデータから例えばMPEGビットストリーム信号に変換し、MPEGデコード106に送る。

【0017】ここで、MPEGとは、ISO/IEC JTC1/SC29(International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission, Joint Technical Committee 1 / Sub Committee 29: 国際標準化機構/国際電気標準会議 合同技術委員会1/専門部会29)の動画像圧縮符号化の検討組織(Moving Picture Experts Group)の略称であり、MPEG1標準としてISO11172が、MPEG2標準としてISO13818がある。これらの国際標準において、マルチメディア多重化の項目でISO11172-1及びISO13818-1が、映像の項目でISO11172-2及びISO13818-2が、また音声の項目でISO11172-3及びISO13818-3がそれぞれ標準化されている。

【0018】画像圧縮符号化規格としてのISO11172-2又はISO13818-2においては、画像信号を、ピクチャ(フレーム又はフィールド)単位で、画像の時間及び空間方向の相関を利用して、圧縮符号化を行っており、空間方向の相関の利用は、ブロックDCT符号化を用いることで実現している。

【0019】MPEGデコード6では、例えばMPEG1フォーマットに従い復号を行っており、この復号の際に、逆量子化器161による逆量子化処理後に逆DCT回路162による逆DCT処理を施す。さらに、必要に応じて補間などの処理を行なった後出力する。

【0020】MPEGデコード106から出力された映像信号は、ノイズリデューサとしてのブロック歪低減回路107に入力されるが、ここでの信号はMPEG1での圧縮／伸張によるブロック歪やモスキートノイズなどが含まれているので、ノイズ低減回路107でこれらのノイズ除去を行なう。このノイズ低減回路107については後で詳細に説明する。ノイズ低減回路107での処理後、画質補正回路108で輪郭強調などの画質補正を行い、NTSCエンコーダ109に送る。

【0021】NTSCエンコーダ109では、同期信号の付加、色信号の変調などを行ないNTSC映像信号を生成する。このNTSC映像信号がD/A変換器110を介して出力端子111に出力される。

【0022】ノイズ低減回路107と関連して、マイクロコンピュータ等を用いた制御回路112が設けられ、制御回路112に対しては操作部113からの制御信号が供給される。操作部113には、ノイズリダクショ

ン、例えばブロック歪低減の制御スイッチが設けられており、ブロック歪低減などのノイズリダクションのオン／オフの切り替えがなされる。また、操作部113には、上記輪郭強調などの画質補正の制御スイッチも設けられており、輪郭強調などの画質補正の効果の程度を制御できるようになっている。

【0023】次に、図2は、上記図1の全体構成の内のノイズ低減回路107の一例を示すブロック図である。

【0024】この図2において、入力端子10には、上記図1のMPEGデコーダ106からの映像信号が入力される。デシメーション回路13は、この入力端子10からの映像信号と共に、上記図1のマイクロコンピュータ等を用いて成る制御回路112からの制御信号として、例えば画面サイズ（解像度）の情報が供給される。この画面サイズが標準、例えば352画素×240ラインのNTSC方式の場合には、図1のMPEGデコーダ106からの映像信号出力は、図3の（A）に示すように、奇数画素 P1, P3, P5, ... は偶数画素 P0, P2, P4, ... で補間されたデータ、例えば前後の画素の平均値 ( $P1 = (P0 + P2)/2$ 等) となっている。ここで、後段のブロック歪低減回路14に入力される画像データとしては、ブロック歪の判定において、後処理されていないオリジナルの復号データであることが望ましいので、デシメーション回路13にて図3の（A）の映像信号を間引き処理して、図3の（B）に示すようなオリジナルの復号データを得ている。なお、画面サイズが高精細、例えば704画素×480ラインのNTSC方式の場合には、デシメーション回路13での間引き処理は行われない。

【0025】デシメーション回路13からの出力信号は、ブロック歪低減回路14に供給されて、上記ブロックDCT符号化に対する復号処理を行うことで生じるブロック歪を低減する。ブロック歪低減回路14からの映像信号は、フィールド巡回型ノイズ低減回路15に送られて、フィールド間で発生するブロック歪等のノイズが除去される。フィールド巡回型ノイズ低減回路15からの出力信号は、補間（インターポレーション）回路16に送られて、画面サイズが上記標準の場合に、図3の（B）から（C）に示すような補間処理が施されて、出力端子17から取り出される。

【0026】以下、上記ブロック歪低減回路14及びフ

$$\text{act} = (|p[i+6] - p[i+5]| + |p[i+7] - p[i+6]| + |p[i+9] - p[i+8]| + |p[i+10] - p[i+9]|) / 4 \quad \dots (1)$$

により計算され、ブロック段差 $\delta b$ は、  
 $\delta b = p[i+8] - p[i+7] \quad \dots (2)$   
 により計算される。

【0030】次に、ブロック歪判定回路22は、これらのアクティビティ $\text{act}$ とブロック段差 $\delta b$ とを用いて、  
 $\text{act} < \delta b < Th \quad \dots (3)$   
 の条件を満足するとき、ブロック歪であると判定する。この条件式(3)中の $Th$ は、閾値（スレッシュホールド値）

ィールド巡回型ノイズ低減回路15の構成例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0027】先ずブロック歪低減回路14は、例えば図4のような構成を有している。この図4において、入力端子20には、ブロック符号化を含む圧縮符号化が施された後に復号された画像データ、例えば上記図1のMP EGデコーダ106から出力され、図2のデシメーション回路13を介して得られた映像信号が供給される。この入力信号は、アクティビティ及びブロック段差計算回路21と、ブロック歪補正回路24とに送られる。

【0028】図4のアクティビティ及びブロック段差計算回路21では、ブロック境界近傍での隣接画素間の差分の平均値であるアクティビティ $\text{act}$ と、ブロック境界部での隣接画素間の差分であるブロック段差 $\delta b$ とが計算され、これらがブロック歪判定回路22に送られる。ブロック歪判定回路22では、上記アクティビティ $\text{act}$ とブロック段差 $\delta b$ とを用いて、後述する条件判定を行って、ブロック歪であるか否かの判定を行なう。ブロック歪でないと判定された場合、このブロック歪判定回路22からの制御信号により、ブロック歪補正回路24は端子20から入力されたデータを処理せずに、そのまま端子25を介して出力する。ブロック歪であると判定された場合には、ブロック歪補正回路24で補正処理を行って端子25を介して出力する。また、端子26には、例えば図1のMPEGデコーダ106からの符号化情報が入力されており、この符号化情報はノイズ量子予測テーブル27を介してブロック歪判定回路22に送られる。

【0029】ここで、図4のアクティビティ及びブロック段差計算回路21においては、端子20に供給された映像信号の画素データ $p$ より、ブロック境界近傍での隣接画素間の差分の平均値であるアクティビティ $\text{act}$ と、ブロック境界部での隣接画素間の差分であるブロック段差 $\delta b$ とを求める。いま、図5に示すように、DCTブロック境界の近傍の画素、すなわちブロック境界に隣接する画素及びその近隣の画素を、

$$p[i+4] \quad p[i+5] \quad p[i+6] \quad p[i+7] \quad | \quad p[i+8] \quad p[i+9] \quad p[i+10] \quad p[i+11]$$

ただし、 $|$ はブロック境界を表す。とすると、アクティビティ $\text{act}$ は、

である。

【0031】この閾値 $Th$ については、端子20からの符号化情報、例えば量子化ステップの値に応じて、ノイズ量子予測テーブル27によりブロック歪（ノイズ量）の大きさを予測し、変化させるようにしている。図6は、ノイズ量子予測テーブル27における符号化情報としての量子化ステップに対する閾値 $Th$ の一例を示すグラフである。この図6の例では、量子化ステップが粗いほど発

生ずるノイズも大きくなる性質を利用している。

【0032】ブロック歪でないとは判定されたときには、ブロック歪判定回路22からの制御信号により、ブロック歪補正回路24は端子20から入力されたデータ処理せずそのまま出力する。

【0033】これに対して、ブロック歪であると判定されたときは、各画素の補正值計算回路23において、先ず補正值 $\alpha$ を次の式(4)あるいは(5)により求める。

$$\alpha = \delta b - act : \delta b > 0 \quad \dots (4)$$

$$\alpha = \delta b + act : \delta b \leq 0 \quad \dots (5)$$

次に、上記ブロック境界近傍の各画素について、

$$p'[i+4] = p[i+4] + \alpha/16 \quad \dots (6)$$

$$p'[i+5] = p[i+5] + \alpha/8 \quad \dots (7)$$

$$\begin{aligned} p'[i+8] - p'[i+7] &= (p[i+8] - \alpha/2) - (p[i+7] + \alpha/2) \\ &= (p[i+8] - p[i+7]) - \alpha \\ &= \delta b - (\delta b - act) \\ &= act \end{aligned} \quad \dots (14)$$

このときのブロック境界の段差の一例を、図7に示す。この図7の(A)が、上記補正前の状態を、また(B)が上記補正後の状態をそれぞれ示している。図7の縦軸は振幅すなわち画素データ値を、また横軸はH(水平)方向あるいはV(垂直)方向の画素位置を示し、図7の(A)のブロック境界の段差 $\delta b$ が、図7の(B)のブロック境界の段差 $act$ に補正されている。

【0037】次に、フィールド巡回型ノイズ低減回路15の具体例について、図8を参照しながら説明する。

【0038】図8の入力端子60には、上記図2のブロック歪低減回路14からの映像信号が入力されている。この入力映像信号 $V_{in}$ が減算器61、64にそれぞれ供給される。減算器61からの出力信号は、出力端子67を介して取り出されると共に、フィールドメモリ65に書き込まれる。フィールドメモリ65と関連して、メモリコントローラ66が設けられている。メモリコントローラ66は、フィールドメモリ65の書き込み動作及び読み出し動作を制御するためのもので、フィールドメモリ65の読出データは、書き込みデータに対して1フィールド遅延されたものである。すなわち、出力信号を $V_{out}$ とし、フィールド遅延を $F^{-1}$ と表すとき、フィールドメモリ65からの出力信号は、 $V_{out} \cdot F^{-1}$ となり、このフィールド遅延出力信号が減算器64に供給される。減算器64では、入力信号 $V_{in}$ から上記フィールド遅延出力信号 $V_{out} \cdot F^{-1}$ を減算して出力する。

【0039】減算器64からの出力信号は、帯域制限用のLPF(ローパスフィルタ)63を介し、非線形回路62に送られる。非線形回路62は、入力信号であるLPF63からの出力のレベルに応じて帰還係数 $K$ を乗じるもので、例えばROMにより構成される。この非線形回路62は、小さい範囲のフィールド差分をノイズ成分として出力し、大きいフィールド差分は、動きにより発

$$p'[i+6] = p[i+6] + \alpha/4 \quad \dots (8)$$

$$p'[i+7] = p[i+7] + \alpha/2 \quad \dots (9)$$

$$p'[i+8] = p[i+8] - \alpha/2 \quad \dots (10)$$

$$p'[i+9] = p[i+9] - \alpha/4 \quad \dots (11)$$

$$p'[i+10] = p[i+10] - \alpha/8 \quad \dots (12)$$

$$p'[i+11] = p[i+11] - \alpha/16 \quad \dots (13)$$

の式(6)~(13)により求める。

【0035】ブロック歪補正回路24では、ブロック境界に隣接する画素及びその近隣の画素に対して式(6)~(13)に従って補正を行ない、ブロック歪を除去する。その結果、補正後のブロック境界の段差 $p'[i+8] - p'[i+7]$ は下式(14)に示すように、上記アクティビティ $act$ の値と等しくなる。

【0036】

生じたものとして、出力を0とするような入出力特性を有している。すなわち、ノイズ成分はフィールド間の相関が小さくかつ小振幅である、という特性を利用して、非線形回路62がノイズ成分を抽出する。

【0040】この非線形回路62からの出力信号 $K \cdot (V_{in} - V_{out} \cdot F^{-1})$ が減算器61に供給され、入力映像信号 $V_{in}$ から減算される。これは、減算器61において抽出されたノイズ成分を入力映像信号 $V_{in}$ から減算することによって、ノイズの低減された出力映像信号 $V_{out}$ を得ることに相当する。

【0041】ここで、

$$V_{out} = V_{in} - K \cdot (V_{in} - V_{out} \cdot F^{-1})$$

$$V_{out} \cdot (1 - K \cdot F^{-1}) = V_{in} \cdot (1 - K)$$

より、出力映像信号 $V_{out}$ は、

$$V_{out} = V_{in} \cdot (1 - K) / (1 - K \cdot F^{-1})$$

となる。

【0042】次に、図1の画質補正回路108の具体例としての輪郭強調回路について、図9を参照しながら説明する。

【0043】図9は、画質補正回路108となる輪郭強調回路の構成例を示している。この図9において、入力端子80には、図1のノイズ低減回路107からの出力映像信号、より具体的には図2のフィールド巡回型ノイズ低減回路15から補間回路16、出力端子17を介して得られた映像信号が供給される。端子80からの入力信号は、BPF(バンドパスフィルタ)82及び加算器85に供給される。BPF82では、画像の輪郭成分などの中高周波数成分が抽出される。この抽出された輪郭成分などは、コアリング回路83に送られて、小振幅信号であるノイズ成分などを除去するような非線形処理(コアリング処理)が施された後、利得制御(ゲインコントロール)回路84に送られて、補正量の制御がなさ

れ、補正信号として加算器85に送られる。

【0044】また、制御端子81には、上記図1のマイクロコンピュータなどの制御回路112からの制御信号が供給されており、この制御信号はコアリング回路83及び利得制御回路84に送られている。すなわち、図1の操作部113には、輪郭強調の制御スイッチなども設けられており、このスイッチなどを操作することにより輪郭強調の効果の程度を制御できるようになっている。

【0045】このようにして、輪郭強調回路540において映像信号の中高周波数成分が強調され、画像の精細度を上げている。

【0046】以上説明した本発明の実施の形態によれば、ブロックDCT符号化等を用いて画像圧縮/伸張した際に発生するブロック歪などのノイズを先に除去しているため、この後に輪郭強調等の画質補正を効果的に行うことができる。

【0047】次に、本発明の実施の形態の変形例について説明する。この実施の形態の変形例では、輪郭強調回路などの後処理において、重み付けした符号化情報を用いて適応的処理を施している。

【0048】すなわち、ブロック歪判定の誤判定による破綻を軽減するために、ブロック歪の補正量を例えばブロック境界の段差の大きさに応じて制御することが考えられる。この場合、ブロック境界の段差が大きいとき、補正量は小さくなり、ブロック境界の段差は若干残ることになる。そこで、このような残留ブロック歪を強調しないように、重み付けした符号化情報を用いて輪郭強調の適応的処理を行う。

【0049】図10は、このような変形例における輪郭強調回路の構成を示すブロック図である。この図10の利得制御回路84において、上記図1の制御回路112から端子81を介して供給される制御信号に対して、例えば端子88からの符号化情報として量子化ステップの値、端子89からの復号画像情報としてブロック境界の段差の値及びブロック境界からの距離により、ウェイトイング（重み付け）回路87bで重み付けを行う。利得制御回路84に供給するパラメータとしてのゲイン（利得）値Gは、上記図1の制御回路112におけるゲイン（利得）設定値を $G_{st}$ 、量子化ステップ重み付け係数を $K_q$ 、境界距離の重み付け係数を $L_w$ とすると、例えば次の式により求める。

$$G = G_{st} \times (K_q/8) \times (L_w/4)$$

この式中の $1/8$ 、 $1/4$ は、正規化のための除数である。

【0050】ここで、図11は量子化ステップコード及びブロック境界段差に対する量子化ステップ重み付け係数を示し、図12はブロック境界距離に対する境界距離重み付け係数を示している。具体例を挙げて説明する。端子81からの制御信号としてのゲイン設定値が2のとき、量子化ステップコード及びブロック境界段差が与え

られて図11のテーブルより量子化ステップ重み付け係数が例えば4となり、ブロック境界からの距離1が図12のテーブルに与えられて境界距離重み付け係数値2を得たとする。このときの利得制御回路84に供給されるパラメータ、すなわちゲインGは、

$$G = 2 \times (4/8) \times (2/4) = 0.5$$

となり、輪郭強調効果は弱まる。

【0051】これは、コアリング回路83に関しても同様である。すなわち、図10のコアリング回路83において、端子81から供給される制御信号としてのパラメータに対して、例えば端子88からの符号化情報としての量子化ステップの値、端子89からの復号画像情報としてのブロック境界の段差の値及びブロック境界からの距離により、ウェイトイング（重み付け）回路87aで重み付けを行う。

【0052】図13は量子化ステップコード及びブロック境界段差に対するコアリング重み付け係数を示している。コアリング回路83に供給するパラメータの値Cは、上記図1の制御回路112におけるコアリング設定値を $C_{st}$ 、重み付け係数を $K_c$ 、境界距離の重み付け係数を $L_w$ とすると、例えば次の式により求める。

$$C = C_{st} \times K_c \times (L_w/4)$$

この式中の $1/4$ は、正規化のための除数である。

【0053】ところで、上述した図10～図13の特性は一例であって、これらに限定されるものではない。また、上述したMPEG規格で圧縮/伸張される場合、量子化ステップはマクロブロック単位で変化する。このため、注目するブロック境界において、隣接するマクロブロックの量子化ステップの差分を加味してもよい。

【0054】なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、上記実施の形態においては、水平（H）方向の処理について述べたが、垂直（V）方向についても同様に適用可能である。また、輝度信号の処理のみならず、色信号についても同様に本発明を適用可能であることは勿論である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、圧縮符号化された映像信号を復号して信号処理する際に、復号された映像信号のノイズを低減した後、ノイズ低減された映像信号に対して画質補正を行っているため、輪郭強調等の画質補正を効果的に行うことができる。

【0056】具体的には、ブロックDCT符号化等の画像圧縮/伸張に伴って発生するブロック歪やモスキートノイズ等の量子化歪やノイズを低減、除去した後に、輪郭強調等の画質補正を行うことにより、効果的なブロック歪やモスキートノイズの除去と輪郭強調等の画質補正を行うことができる。

【0057】また、上記ノイズ低減の際に、映像信号の画面内におけるノイズを低減し、次に画面間で発生するノイズを低減することにより、画面内で発生する歪やノ

イズと、画面間で発生する歪やノイズとを効果的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態となる映像信号処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態に用いられるノイズ低減回路の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2の構成におけるデシメーションと補間（インターポレーション）を説明するための図である。

【図4】本発明に係る実施の形態に用いられる画像データのブロック歪低減回路の概略構成を示すブロック図である。

【図5】ブロック歪補正のためのブロック境界近傍の画素を示す図である。

【図6】符号化情報としての量子化ステップに対するブロック歪判定の閾値の関係の一例を示す図である。

【図7】ブロック境界の段差の補正動作を説明するための図である。

【図8】フィールド巡回型ノイズ低減回路の一例を示すブロック図である。

【図9】画質補正手段としての輪郭強調回路の一例の概

略構成を示すブロック図である。

【図10】輪郭強調回路の他の具体例を示すブロック図である。

【図11】量子化ステップコード及びブロック境界段差に対する量子化ステップ重み付け係数の具体例を示す図である。

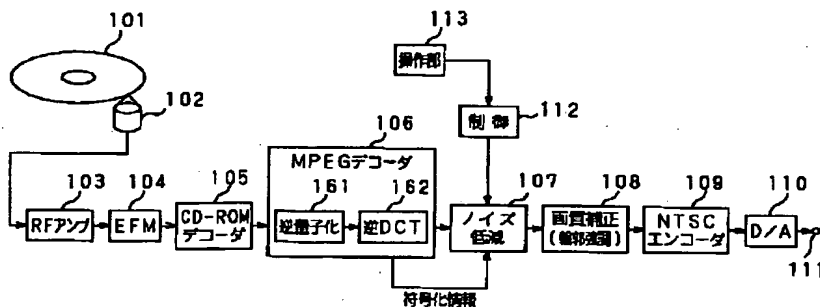
【図12】ブロック境界距離に対する境界距離重み付け係数の具体例を示す図である。

【図13】量子化ステップコード及びブロック境界段差に対するコアリング重み付け係数の具体例を示す図である。

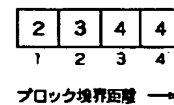
【符号の説明】

13 デシメーション回路、14 ブロック歪低減回路、15 フィールド巡回型ノイズ低減回路、16 補間（インターポレーション）回路、21 アクティビティ・ブロック段差計算回路、22 ブロック歪判定回路、23 各画素の補正值計算回路、24 ブロック歪補正回路、27 ノイズ量予測テーブル、106 MPEGデコーダ、107 ノイズ低減回路、108 画質補正（輪郭強調）回路、109 NTSCエンコーダ、110 D/A変換器、111 出力端子。

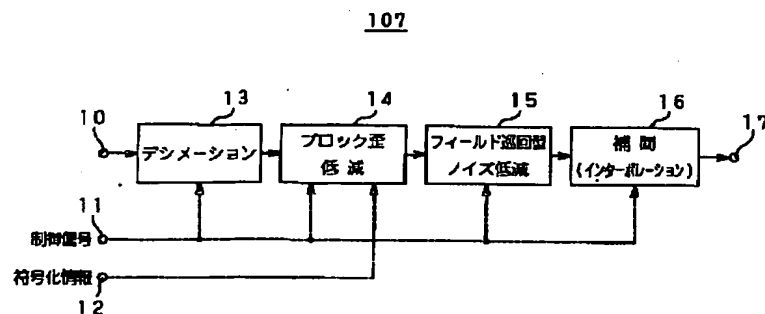
【図1】



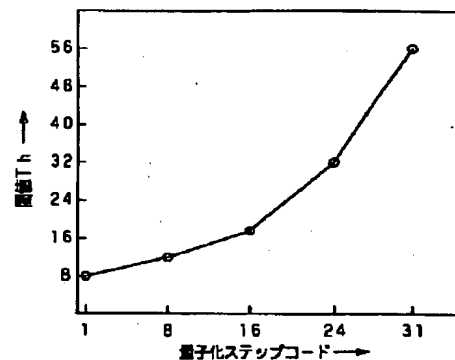
【図12】



【図2】



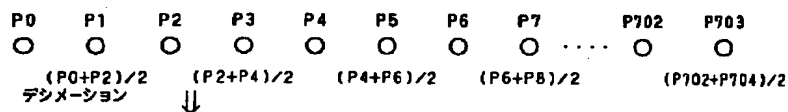
【図6】



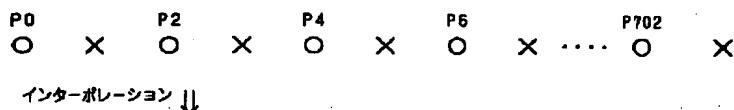


【図3】

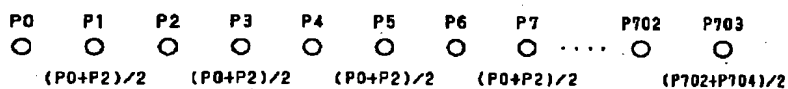
(A)



(B)



(C)

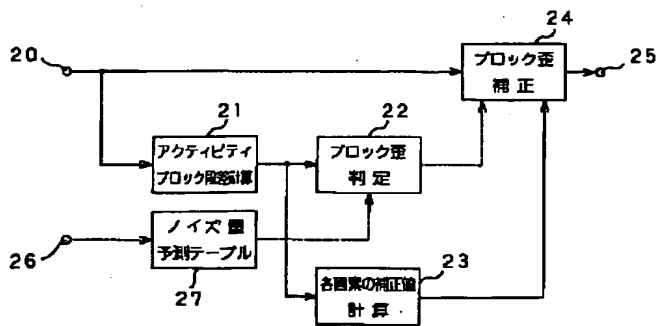


【図11】

|     |   |   |    |    |    |   |   |   |
|-----|---|---|----|----|----|---|---|---|
| 128 | 4 | 4 | 4  | 3  | 3  | 3 | 2 | 1 |
| 64  | 4 | 4 | 4  | 4  | 4  | 3 | 3 | 2 |
| 32  | 5 | 5 | 4  | 4  | 4  | 4 | 3 | 3 |
| 16  | 5 | 5 | 5  | 5  | 4  | 4 | 4 | 3 |
| 8   | 6 | 6 | 5  | 5  | 5  | 4 | 4 | 3 |
| 4   | 6 | 6 | 6  | 5  | 5  | 4 | 4 | 4 |
| 2   | 7 | 6 | 6  | 6  | 5  | 5 | 4 | 4 |
|     | 8 | 7 | 6  | 6  | 5  | 5 | 4 | 4 |
|     | 1 | 8 | 16 | 24 | 31 |   |   |   |

量子化ステップコード→

【図4】

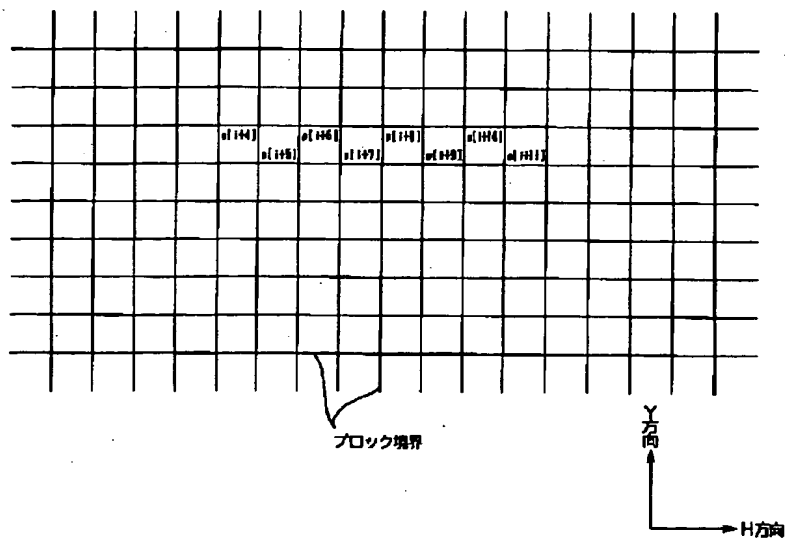


【図13】

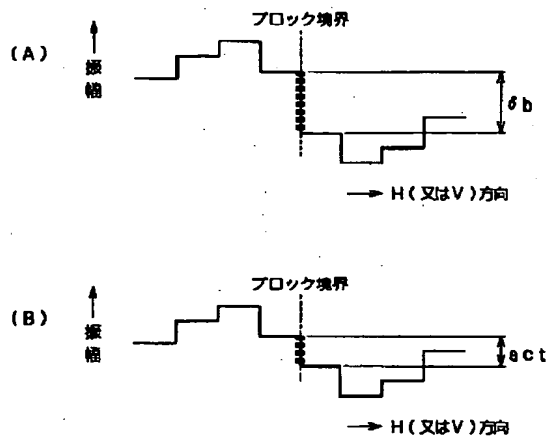
|     |   |   |    |    |    |   |   |   |
|-----|---|---|----|----|----|---|---|---|
| 128 | 5 | 5 | 5  | 6  | 6  | 6 | 7 | 8 |
| 64  | 5 | 5 | 5  | 5  | 5  | 6 | 6 | 7 |
| 32  | 4 | 4 | 5  | 5  | 5  | 5 | 6 | 6 |
| 16  | 4 | 4 | 4  | 4  | 5  | 5 | 5 | 6 |
| 8   | 3 | 3 | 4  | 4  | 4  | 5 | 5 | 6 |
| 4   | 3 | 3 | 3  | 4  | 4  | 5 | 5 | 5 |
| 2   | 2 | 3 | 3  | 3  | 4  | 4 | 5 | 5 |
|     | 1 | 2 | 3  | 3  | 4  | 4 | 5 | 5 |
|     | 1 | 8 | 16 | 24 | 31 |   |   |   |

量子化ステップコード→

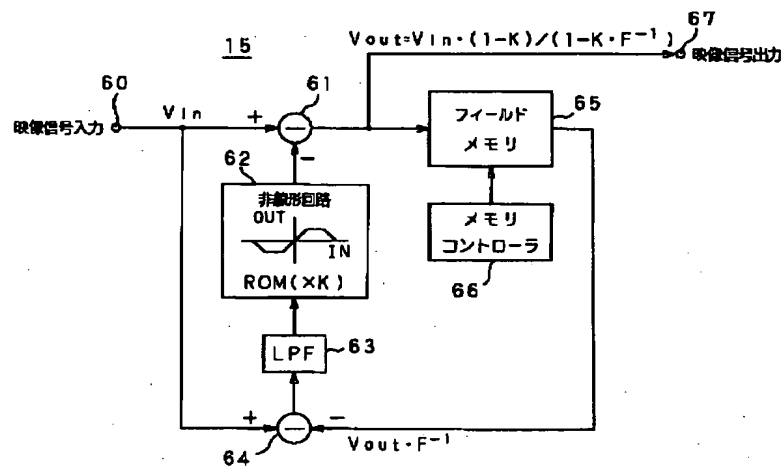
【図5】



【図7】

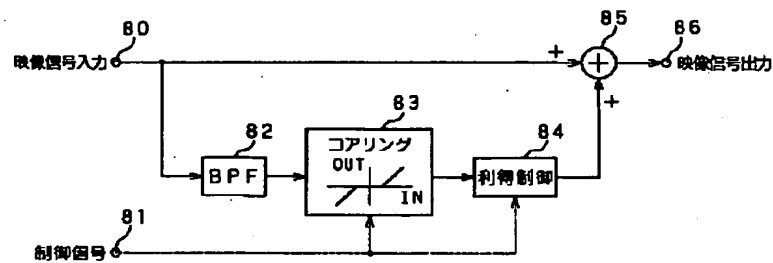


【図8】

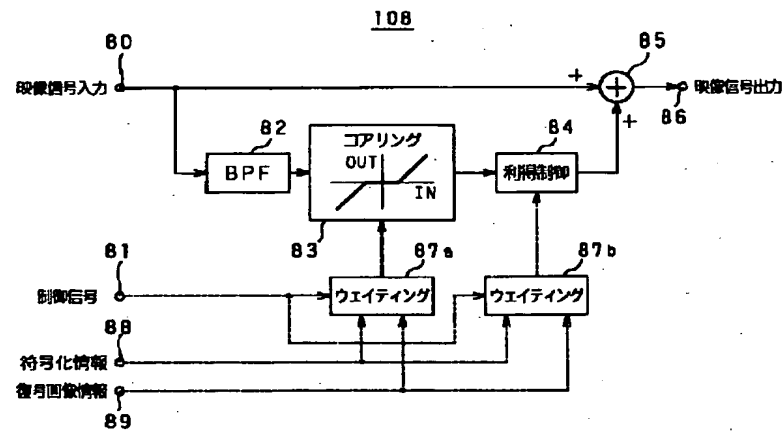


【図9】

108



【図10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H04N 7/30  
9/64

識別記号

F I

G06F 15/68  
H04N 7/133

310A  
Z

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229546

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/93  
 G06T 5/00  
 H03M 7/30  
 H04N 5/208  
 H04N 5/21  
 H04N 7/30  
 H04N 9/64

(21)Application number : 09-029391

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.02.1997

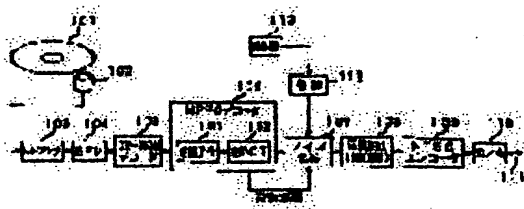
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHI  
 FUKUDA KYOKO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING VIDEO SIGNAL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively reduce block distortion and mosquito distortion in block encoding and correct the image quality for contour emphasis or the like by reducing the noise of decoded video signals and performing the image quality correction to the noise reduced video signals.

**SOLUTION:** RF signals read from the disk 101 of a video CD or a CD-ROM or the like by an optical pickup 102 are demodulated in an EFM demodulation circuit 104 and inputted to a CD-ROM decoder 105. The video signals outputted from an MPEG decoder 106 are inputted to a noise reduction circuit 107 as a noise reducer. The signals there include the block distortion and mosquito noise, etc., by compression/extension in the MPEG decoder and the noise elimination is performed in the noise reduction circuit 107. After a processing in the noise reduction circuit 107, the image quality correction of the contour emphasis or the like is performed in an image quality correction circuit 108.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of  
 rejection][Kind of final disposal of application other than  
 the examiner's decision of rejection or  
 application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229546

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/93  
G06T 5/00  
H03M 7/30  
H04N 5/208  
H04N 5/21  
H04N 7/30  
H04N 9/64

(21)Application number : 09-029391

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.02.1997

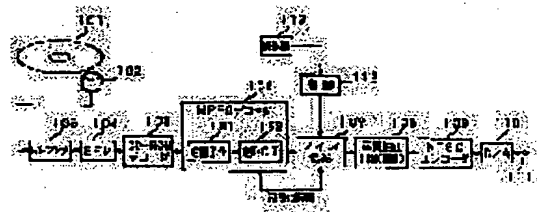
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHI  
FUKUDA KYOKO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING VIDEO SIGNAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively reduce block distortion and mosquito distortion in block encoding and correct the image quality for contour emphasis or the like by reducing the noise of decoded video signals and performing the image quality correction to the noise reduced video signals.

**SOLUTION:** RF signals read from the disk 101 of a video CD or a CD-ROM or the like by an optical pickup 102 are demodulated in an EFM demodulation circuit 104 and inputted to a CD-ROM decoder 105. The video signals outputted from an MPEG decoder 106 are inputted to a noise reduction circuit 107 as a noise reducer. The signals there include the block distortion and mosquito noise, etc., by compression/extension in the MPEG decoder and the noise elimination is performed in the noise reduction circuit 107. After a processing in the noise reduction circuit 107, the image quality correction of the contour emphasis or the like is performed in an image quality correction circuit 108.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

NOTICES \*

The Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

AIMS

---

claim(s)]

claim 1] The video-signal processor characterized by having a noise reduction means to reduce the noise of the video signal by which decode was carried out [ above-mentioned ] in the video-signal processor which decodes and carries out signal processing of the video signal by which compression coding was carried out, and a quality-of-image amendment means to perform quality-of-image amendment to this video signal by which noise reduction was carried out.

claim 2] It is the video-signal processor according to claim 1 which the above-mentioned noise reduction means reduces the block distortion in block coding at least, and is characterized by the above-mentioned quality-of-image amendment means performing profile emphasis of an input picture.

claim 3] The above-mentioned noise reduction means is a video-signal processor according to claim 1 characterized by reducing the noise in the screen of a video signal and reducing the noise generated between screens next.

claim 4] The video-signal processor according to claim 1 characterized by having a weighting means to ask for a weighting coefficient based on the encoded information of the above-mentioned video signal, decode image information, and the distance from the coding block boundary of block coding, and controlling the quality-of-image amendment by the above-mentioned quality-of-image amendment means according to the weighting coefficient from the weighting means.

claim 5] The video-signal processor according to claim 1 characterized by for the above-mentioned video signal consisting of a luminance signal and a chrominance signal, and giving the above-mentioned noise reduction to either [ at least ] the above-mentioned luminance signal or the above-mentioned chrominance signal.

claim 6] The video-signal processor according to claim 1 characterized by giving the above-mentioned noise reduction to either [ at least ] the horizontal direction of the above-mentioned video signal, or a perpendicular direction.

claim 7] The video-signal art characterized by having the noise reduction process of reducing the noise of the video signal by which decode was carried out [ above-mentioned ] in the video-signal art which decodes and carries out signal processing of the video signal by which compression coding was carried out, and the quality-of-image amendment process of performing quality-of-image amendment to this video signal by which noise reduction was carried out.

claim 8] The video-signal art according to claim 7 which reduces the block distortion in block coding at least, and is characterized by performing profile emphasis of an input picture in the above-mentioned quality-of-image amendment process at the above-mentioned noise reduction process.

claim 9] The above-mentioned noise reduction process is a video-signal art according to claim 7 characterized by reducing the noise in the screen of a video signal and reducing the noise generated between screens next.

claim 10] The video-signal art according to claim 7 characterized by asking for a weighting coefficient based on the encoded information of the above-mentioned video signal, decode image information, and the distance from the coding block boundary of block coding, and controlling the quality-of-image amendment in the above-mentioned quality-of-image amendment process according to this weighting coefficient.

claim 11] The video-signal art according to claim 7 characterized by for the above-mentioned video signal consisting of a luminance signal and a chrominance signal, and giving the above-mentioned noise reduction to either [ at least ] the above-mentioned luminance signal or the above-mentioned chrominance signal.

claim 12] The video-signal art according to claim 7 characterized by giving the above-mentioned noise reduction to either [ at least ] the horizontal direction of the above-mentioned video signal, or a perpendicular direction.

---

[translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**


---

**Detailed Description of the Invention]**

[001]

the technical field to which invention belongs] Especially this invention carries out picture compression coding using block coding which blocks input data, such as still picture data and a video data, and gives DCT coding etc. about a video-signal processor and a method, and when decoding, it relates to the video-signal processor and method of removing distortion and a noise effectively.

[002]

Description of the Prior Art] Block coding of block DCT (discrete cosine transform) coding etc. is known as a coding method for carrying out compression coding of still picture data, the video data, etc. efficiently conventionally.

[003] In the case of compression/extension of the image data based on such block coding etc., it is easy to generate distortion, so that block distortion (block noise) may occur and compressibility becomes high. It is changing in the space where this block distortion was closed within the block of DCT coding etc., and since correlation beyond the block boundary is not taken into consideration, the continuity in a block boundary cannot be saved but a gap of the reproduction data value in the boundary section with a contiguity block is perceived as noise. Since block distortion generated when block coding of the image data is carried out has a kind of regularity, it is easy to be perceived compared with general random noise, and it has become the big factor of quality-of-image degradation.

[004] In order to reduce this block distortion, for example, in order to save the edge which is the information on picture signal and to remove those noises in the reference of "Ida, Datake, "the noise-rejection filter in a MC-DCT coding method", 1990 electronic-intelligence society spring national conference lecture collected works, and 7-35", use a quantization step size for on of a filter, and the determination of off, or the technology change the direction process and perform multiple-times processing is indicated. moreover, "-- Izawa, the "property of the adapted type normal-mode-decision filter in block coding of a picture", and the Shinshu University faculty-of-technology bulletin [ ] -- in the reference of No. 74 and pp.89-100", the technology of extracting to a circumference block, performing DCT conversion, and removing a noise frequency component is indicated

[005] By the former method, while processing is easy, in order that the high frequency component of a picture may be missing, amendment without lack of a high frequency component like the latter method is desired.

[006] In addition, as a method of removing block distortion generated in the case of picture compression/extension, and a mosquito noise, the algorithm which removes this noise is also proposed by the AF by local statistics, such as fineness of a picture, prediction of the amount of noises of the block unit from encoded information, noise prediction in a pixel unit based on this, and the least square method.

[007] Here, the above-mentioned mosquito noise is output picture distortion of the shape of a ringing produced according to the high-frequency component of the quantization errors.

[008]

Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, performing quality-of-image amendment processing of profile emphasis etc. to an input picture, and raising the definition of a picture is known. If quality-of-image amendment of each profile emphasis etc. is given in the case of the picture compression/extension accompanied by block coding, the above-mentioned block distortion and a mosquito noise will also be emphasized, and the improvement of sufficient quality of image cannot be aimed at.

[009] For example, in the so-called video CD player, after a field round type noise reducer removes a noise, a composition which adds a synchronizing signal with an NTSC encoder, changes into an analog signal by the D/A converter, and raises the definition of a picture in a profile emphasis circuit is proposed.

[010] However, block distortion and the mosquito noise which are not removed with a field round type noise reducer will also be amplified in a profile emphasis circuit, and have the fault that sufficient quality of image is not improvable.

11] this invention is made in view of such the actual condition, and aims at offering the video-signal processor and method of performing effectively reduction of the block distortion and mosquito distortion in block coding like DCT coding, and quality-of-image amendment of profile emphasis etc.

12] means for Solving the Problem] In case signal processing of the video signal by which compression coding was carried out is decoded and carried out according to this invention, the technical problem mentioned above is solved by reducing noise of the video signal by which decode was carried out, and performing quality-of-image amendment to the video signal by which noise reduction was carried out after that.

13] After specifically reducing noises generated with the picture compression/extension of block DCT coding etc., such as block distortion and a mosquito noise, quality-of-image amendment of profile emphasis etc. is performed.

14] Noises, such as block distortion generated in the case of above-mentioned picture compression/extension, are reduced and removed, and can perform quality-of-image amendment of profile emphasis etc. effectively next.

15] Embodiments of the Invention] It explains referring to a drawing about the gestalt of operation concerning this invention hereafter. Drawing 1 is the block diagram showing the outline composition of the whole system at the time of operating the video-signal processor used as the gestalt of operation of this invention to a video CD player.

16] In this drawing 1, RF signal read by the optical pickup 102 is inputted into RF amplifier 103 from the disks 101, such as video CD and CD-ROM. It restores to RF signal amplified here by the EFM (8-14 modulation) demodulator circuit 104, and goes into the CD-ROM decoder 105 which is a decoder of a disk record format as serial data. In the CD-ROM decoder 105, it changes for example, into an MPEG bit stream signal from serial data, and sends to the MPEG decoder 106.

17] Here with MPEG ISO/IEC JTC1/SC29 (International Electrotechnical Commission International Organization for Standardization/--) Joint Technical Committee 1 / Sub Committee 29: International Organization for Standardization/Electrotechnical International Commission It is the abbreviated name of the examination organization (Moving Picture Experts Group) of dynamic-image compression coding of the 1/special sectional meeting 29 of joint technical committees. There is ISO11172 as MPEG1 standard and there is ISO13818 as an MPEG 2 standard. In these international standards, according to the item of multimedia multiplexing, ISO 11172-2 and ISO 13818-2 are standardized by the item of an image, and ISO 11172-3 and ISO 13818-3 are standardized for ISO 11172-1 and ISO 13818-1 by the audio item, respectively.

18] In ISO 11172-2 or ISO 13818-2 as picture compression coding specification, it is a picture (frame or field) unit output a picture signal, and using correlation of the time of a picture, and the direction of space, compression coding is performed and use of correlation of the direction of space is realized by using block DCT coding.

19] In the MPEG decoder 106, decode is performed, for example according to the MPEG1 format, and reverse DCT processing by the reverse DCT circuit 162 is performed after the reverse quantization processing by the reverse quantizer 161 in the case of this decode. Furthermore, it outputs, after processing interpolation etc. if needed.

20] Although the video signal outputted from the MPEG decoder 106 is inputted into the block distorted reduction circuit 107 as a noise reducer, since block distortion, a mosquito noise, etc. by the compression/extension by MPEG1 is contained, a signal here performs such noise rejection in the noise reduction circuit 107. This noise reduction circuit 107 is explained in detail later. After processing in the noise reduction circuit 107, quality-of-image amendment of profile emphasis etc. is performed in the quality-of-image amendment circuit 108, and it sends to the NTSC encoder 109.

21] In the NTSC encoder 109, addition of a synchronizing signal, the modulation of a chrominance signal, etc. are performed, and an NTSC video signal is generated. This NTSC video signal is outputted to an output terminal 111 through D/A converter 110.

22] In relation to the noise reduction circuit 107, the control circuit 112 using the microcomputer etc. is formed and a control signal from a control unit 113 is supplied to a control circuit 112. The control switch of noise reduction, for example, block distorted reduction, is prepared in the control unit 113, and the change of ON/OFF of noise reduction, such as block distorted reduction, is made. Moreover, in the control unit 113, the control switch of quality-of-image amendments, such as the above-mentioned profile emphasis, is also prepared, and the grade of the effect of quality-of-image amendments, such as profile emphasis, can be controlled now to it.

23] Next, drawing 2 is the block diagram showing an example of the noise reduction circuit 107 of the whole composition of above-mentioned drawing 1.

24] In this drawing 2, the video signal from the MPEG decoder 106 of above-mentioned drawing 1 is inputted into input terminal 10. The information on a screen size (resolution) is supplied as a control signal from a control circuit 12 with which the decimation circuit 13 changes with the video signal from this input terminal 10 using the



rocomputer of above-mentioned drawing 1 etc. It is odd pixels, as the video-signal output from the MPEG decoder of drawing 1 is shown in (A) of drawing 3, when this screen size is a standard, for example, the NTSC color TV system which is 352 pixel x 240 line. P1, P3, P5 ... Even pixels P0, P2, P4 ... It is the average  $(P1 = (P0 + P2) / 2)$  grades) the interpolated data, for example, the pixel of order. Here, as image data inputted into the latter block distorted reduction circuit 14, since it is desirable that it is original decode data by which after treatment is not carried out in the treatment of block distortion, the video signal of (A) of drawing 3 was thinned out and processed in the decimation circuit 13, and original decode data as shown in (B) of drawing 3 have been obtained. In addition, when a screen size is highly minute, for example, the NTSC color TV system which is 704 pixel x 480 line, infanticide processing in the decimation circuit 13 is not performed.

25] The output signal from the decimation circuit 13 is supplied to the block distorted reduction circuit 14, and reduces block distortion produced by performing decode processing to the above-mentioned block DCT coding. The video signal from the block distorted reduction circuit 14 is sent to the field round type noise reduction circuit 15, and noises, such as block distortion generated between the fields, are removed. The output signal from the field round type noise reduction circuit 15 is sent to the interpolation (interpolation) circuit 16, and when a screen size is the above-mentioned standard, interpolation processing as shown in (C) from (B) of drawing 3 is performed, and it is taken out from an output terminal 17.

26] Hereafter, the example of composition of the above-mentioned block distorted reduction circuit 14 and the field round type noise reduction circuit 15 is explained in detail, referring to a drawing.

27] The block distorted reduction circuit 14 has composition like drawing 4 first. In this drawing 4, after compression coding including block coding is given to an input terminal 20, it is outputted to it from the MPEG decoder 105 of the image data by which decode was carried out, for example, above-mentioned drawing 1, and the video signal obtained through the decimation circuit 13 of drawing 2 is supplied to it. This input signal is sent to activity and the block level difference calculation circuit 21, and the block distorted amendment circuit 24.

28] Activity act which is the average of the difference between the contiguity pixels near the block boundary in the activity of drawing 4, and the block level difference calculation circuit 21 Block level difference  $\Delta_{tab}$  which is the difference between the contiguity pixels in the block boundary section It is calculated and these are sent to the block distorted judging circuit 22. In the block distorted judging circuit 22, it is the above-mentioned activity act. Block level difference  $\Delta_{tab}$  Condition distinction used and mentioned later is performed and it judges whether it is block distortion. When judged with it not being block distortion, the block distorted amendment circuit 24 is outputted from terminal 25 with the control signal from this block distorted judging circuit 22 as it is, without processing the data outputted from the terminal 20. When judged with it being block distortion, amendment processing is performed in the block distorted amendment circuit 24, and it outputs through a terminal 25. Moreover, the encoded information from the MPEG decoder 106 of drawing 1 is inputted into the terminal 26, and this encoded information is sent to the block distorted judging circuit 22 through the amount prediction table 27 of noises.

29] Activity act which is the average of the difference between the contiguity pixels near the block boundary here in the pixel data  $p$  of the video signal supplied to the terminal 20 in the activity of drawing 4, and the block level difference calculation circuit 21 Block level difference  $\Delta_{tab}$  which is the difference between the contiguity pixels in the block boundary section It asks. It is  $p$  about the pixel which adjoins as now shown in drawing 5, the pixel, i.e., the block boundary, near the DCT block boundary, and the pixel of the neighborhood  $[i+4]$ .  $p[i+5]$   $p[i+6]$   $p[i+7]$   $p[i+8]$   $p[i+9]$   $p[i+10]$   $p[i+11]$ , however  $|$  express a block boundary. When carrying out, it is activity act  $act = ()$ .  $[|p[i+6]-p[i+5]|p[i+7]-p[i+6]|] + |p[i+9]-p[i+8]| + |p[i+10]-p[i+9]| / 4$  -- It is calculated by (1) and is block level difference  $\Delta_{tab}$ .  $\Delta_{tab} = p[i+8] - p[i+7]$  -- It is calculated by (2).

30] Next, the block distorted judging circuits 22 are such activity act. Block level difference  $\Delta_{tab}$  It uses and is  $act \Delta_{tab} < Th$  -- When satisfying the conditions of (3), it judges with it being block distortion. This conditional expression (3) Inner  $Th$  is a threshold (threshold level value).

31] This threshold  $Th$  If it attaches, the size of block distortion (the amount of noises) is predicted on the amount prediction table 27 of noises, and it is made to make it change according to the value of the encoded information from a terminal 20, for example, a quantization step. Drawing 6 is the threshold  $Th$  to the quantization step as encoded information in the amount prediction table 27 of noises. It is the graph which shows an example. In the example of this drawing 6, the property in which the noise generated, so that a quantization step is coarse also becomes large is used.

32] When judged with it not being block distortion, the block distorted amendment circuit 24 is outputted as it is with the control signal from the block distorted judging circuit 22, without processing the data inputted from the terminal 20.

33] On the other hand, when judged with it being block distortion, it sets in the correction value calculation circuit of each pixel, and it is the following formula (4) about correction value  $\alpha$  first. Or (5) It asks.

[34]

$ha = \text{deltab} - \text{act} : \text{deltab} > 0$  -- (4)  $\alpha = \text{deltab} + \text{act} : \text{deltab} \leq 0$  -- It is  $p'[i+4]$  about each pixel (5), next near above-mentioned ] the block boundary.  $= p[i+4] + \alpha/16$  -- (6)  $p'[i+5] = p[i+5] + \alpha/8$  -- (7)  $p'[i+6] = p[i+6] + \alpha/4$  -- (8)  $p'[i+7] = p[i+7] + \alpha/2$  -- (9)  $p'[i+8] = p[i+8] - \alpha/2$  -- (10)  $p'[i+9] = p[i+9] - \alpha/4$  --  $[i+10] = p[i+10] - \alpha/8$  -- (11)  $p'[i+11] = p[i+11] - \alpha/16$  -- Formula [ of (13) ] (6) - (13) It asks.

[35] It is formula (6) - (13) to the pixel which adjoins a block boundary in the block distorted amendment circuit 24, the pixel of the neighborhood. It amends by following and block distortion is removed. Consequently, level difference of the block boundary after amendment  $p'[i+8] - p'[i+7]$  As shown in a lower formula (14), it is the above-mentioned activity act. It becomes equal to a value.

[36]

$p'[i+8] - p'[i+7] = (p[i+8] - \alpha/2) - (p[i+7] + \alpha/2)$

$p'[i+8] - p'[i+7] - \alpha = \text{deltab} - (\text{deltab} - \text{act})$

act -- (14) An example of the level difference of the block boundary at this time is shown in drawing 7. (A) of this drawing 7 shows the state before the above-mentioned amendment, and (B) shows the state after the above-mentioned amendment, respectively. The vertical axis of drawing 7 shows an amplitude, i.e., a pixel data value, and a horizontal axis shows the pixel position of the direction of H (level), or the direction of V (perpendicular), and it is level difference of the block boundary of (A) of drawing 7. Level difference act of the block boundary of (B) of drawing 7 It is ended.

[37] Next, the example of the field round type noise reduction circuit 15 is explained, referring to drawing 8.

[38] The video signal from the block distorted reduction circuit 14 of above-mentioned drawing 2 is inputted into the input terminal 60 of drawing 8. This input video signal  $V_{in}$  is supplied to subtractors 61 and 64, respectively. The output signal from a subtractor 61 is written in a field memory 65 while it is taken out through an output terminal 67. The memory controller 66 is formed in relation to the field memory 65. A memory controller 66 is for controlling write-operation and read-out operation of a field memory 65, and the 1 field of read-out data of a field memory 65 is played to write-in data. That is, it is  $V_{out}$  about an output signal. When it carries out and field delay is expressed as  $F$ , the output signal from a field memory 65 is  $V_{out}$  and  $F-1$ . It becomes and this field delay output signal is supplied to subtractor 64. At a subtractor 64, they are an input signal  $V_{in}$  to the above-mentioned field delay output signal  $V_{out}$  and  $F-1$ . It subtracts and outputs.

[39] The output signal from a subtractor 64 is sent to a nonlinear circuit 62 through LPF63 for a band limit (low pass filter). A nonlinear circuit 62 multiplies by the feedback coefficient  $K$  according to the level of the output from LPF63 which is an input signal, and is constituted by ROM. the field of the range with this small nonlinear circuit 62 -- reference -- as a noise component -- outputting -- the large field -- difference has input-output behavioral characteristics which set an output to 0 as what was generated by movement Namely, as for a noise component, a nonlinear circuit 62 extracts a noise component using the property that correlation between the fields is small-size width of face small.

[40] Output signal  $K$ - from this nonlinear circuit 62 ( $V_{in} - V_{out}$  and  $F-1$ ) A subtractor 61 is supplied and it subtracts from the input video signal  $V_{in}$ . This is the output video signal  $V_{out}$  with which the noise was reduced by subtracting noise component extracted in the subtractor 61 from the input video signal  $V_{in}$ . It is equivalent to obtaining.

[41] It is here and is  $V_{out} = V_{in} - K \cdot (V_{in} - V_{out} \text{ and } F-1)$ .

out and  $(1-K \text{ and } F-1) = V_{in} - (1-K)$

ore, it is the output video signal  $V_{out}$ .  $V_{out} = V_{in} - (1-K)/(1-K \text{ and } F-1)$

becomes.

[42] Next, the profile emphasis circuit as an example of the quality-of-image amendment circuit 108 of drawing 1 is explained, referring to drawing 9.

[43] Drawing 9 shows the example of composition of the profile emphasis circuit used as the quality-of-image amendment circuit 108. In this drawing 9, the output video signal from the noise reduction circuit 107 of drawing 1 and a video signal more specifically obtained from the field round type noise reduction circuit 15 of drawing 2 through the interpolation circuit 16 and the output terminal 17 are supplied to an input terminal 80. The input signal from a terminal is supplied to BPF(band pass filter) 82 and an adder 85. In BPF82, the inside high-frequency component of the profile component of a picture etc. is extracted. After nonlinear processing (coring processing) which removes the noise component which is a small-size width-of-face signal is performed, it is sent to the coring circuit 83, and this extracted profile component is sent to the gain control (gain control) circuit 84, and control of the amount of amendments is made and it is sent to an adder 85 as an amendment signal.

[44] Moreover, the control signal from the control circuits 112, such as a microcomputer of above-mentioned drawing 1, is supplied to the control terminal 81, and this control signal is sent to the coring circuit 83 and the gain control circuit 84. Namely, the control switch of profile emphasis etc. is prepared in the control unit 113 of drawing 1, and the

de of the effect of profile emphasis can be controlled now by operating this switch etc. to it.

45] Thus, in the profile emphasis circuit 540, the inside high-frequency component of a video signal is emphasized, the definition of a picture is raised.

46] Since according to the gestalt of operation of this invention explained above noises, such as block distortion to iterate, are previously removed using block DCT coding etc. picture compression / when it elongates, quality-of-image amendment of profile emphasis etc. can be performed effectively next.

47] Next, the modification of the gestalt of operation of this invention is explained. In the modification of the gestalt this operation, adaptation-processing has been performed in after treatment, such as a profile emphasis circuit, using encoded information which carried out weighting.

48] That is, in order to mitigate the breakdown by the incorrect judging of a block distorted judging, it is possible to control the amount of amendments of block distortion according to the size of the level difference of for example, a block boundary. In this case, when the level difference of a block boundary is large, the amount of amendments comes small and the level difference of a block boundary will remain a little. Then, adaptation-processing of profile emphasis is performed using the encoded information which carried out weighting so that such remains block distortion is not be emphasized.

49] Drawing 10 is the block diagram showing the composition of the profile emphasis circuit in such a modification. the gain control circuit 84 of this drawing 10, the distance from the value and block boundary of a level difference of block boundary performs weighting by weighting (weighting) circuit 87b as the value of a quantization step, and decode image information from a terminal 89 as encoded information from a terminal 88 as opposed to the control signal supplied through a terminal 81 from the control circuit 112 of above-mentioned drawing 1. the gain (gain) set point [ in / the control circuit 112 of above-mentioned drawing 1 / in the gain (gain) value G as a parameter supplied to gain control circuit 84 ] -- Gst and a quantization-step weighting coefficient -- the weighting coefficient of KQ and boundary distance -- LW \*\* -- when carrying out, it asks by the following formula

$$= G \times (KQ/8) \times (LW/4)$$

in this formula and 1/4 are the divisors for the normalization.

50] Here, drawing 11 shows the quantization-step weighting coefficient to a quantization-step code and a block boundary level difference, and drawing 12 shows the boundary distance weighting coefficient to block boundary distance. An example is given and explained. When the gain set point as a control signal from a terminal 81 is 2, suppose that the quantization-step code and the block boundary level difference were given, the quantization-step weighting coefficient was set to 4 from the table of drawing 11, the distance 1 from a block boundary was given to the table of drawing 12, and the boundary distance weighting coefficient value 2 was acquired. The parameter G supplied the gain control circuit 84 at this time, i.e., gain, is set to  $G = 2 \times (4/8) \times (2/4) = 0.5$ , and the profile emphasis effect comes weaker.

51] This is the same also about the coring circuit 83. That is, in the coring circuit 83 of drawing 10, the distance from the value and block boundary of the value of the quantization step as encoded information from a terminal 88 and level difference of the block boundary as decode image information from a terminal 89 performs weighting by weighting (weighting) circuit 87a as opposed to the parameter as a control signal supplied from a terminal 81.

52] Drawing 13 shows the coring weighting coefficient to a quantization-step code and a block boundary level difference. The value C of the parameter supplied to the coring circuit 83 is [ set point / coring / in the control circuit 2 of above-mentioned drawing 1 ] LW about the weighting coefficient of KC and boundary distance in Cst and a weighting coefficient. When carrying out, it asks by the following formula.

$$= C \times (KC/4) \times (LW/4)$$

the fourth in this formula is a divisor for the normalization.

53] By the way, the property of drawing 10 - drawing 13 mentioned above is an example, and is not limited to these. Moreover, when compressed/elongated by MPEG specification mentioned above, a quantization step changes in a macro block unit. For this reason, on the block boundary to observe, you may consider the difference of the quantization step of an adjoining macro block.

54] In addition, although this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above and described processing of the direction of level (H) in the gestalt of the above-mentioned implementation, it is applicable similarly out the perpendicular (V) direction. Moreover, of course, this invention can be similarly applied not only about processing of a luminance signal but about a chrominance signal.

55]

Effect of the Invention] Since quality-of-image amendment is performed to the video signal by which noise reduction is carried out after reducing the noise of the video signal by which decode was carried out, in case signal processing the video signal by which compression coding was carried out is decoded and carried out according to this invention,

quality-of-image amendment of profile emphasis etc. can be performed effectively.

56] After specifically reducing and removing the quantumization noises and noises which are generated with the picture compression/extension of block DCT coding etc., such as block distortion and a mosquito noise, quality-of-image amendment of an effective block distortion, removal of a mosquito noise, profile emphasis, etc., etc. can be formed by performing quality-of-image amendment of profile emphasis etc.

57] Moreover, distortion and the noise which are generated in a screen, and distortion and the noise which are generated between screens are effectively removable by reducing the noise in the screen of a video signal in the case of above-mentioned noise reduction, and reducing the noise generated between screens next.

---

translation done.]

NOTICES \*

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

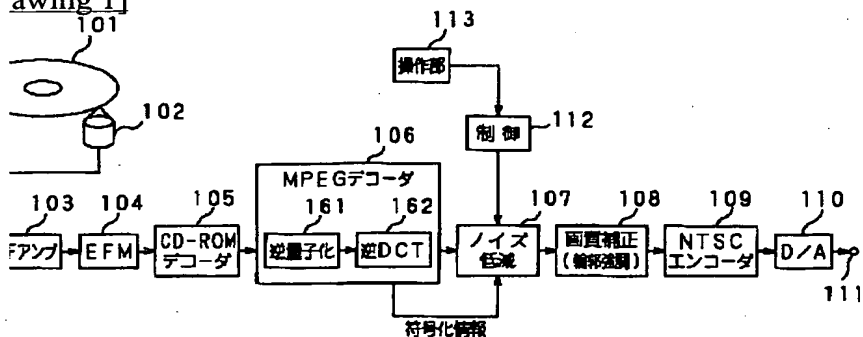
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

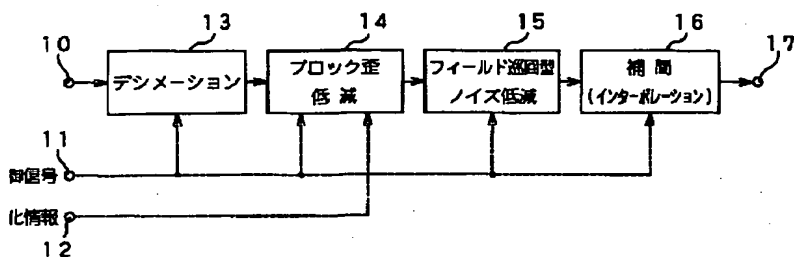
## DRAWINGS

Drawing 1]

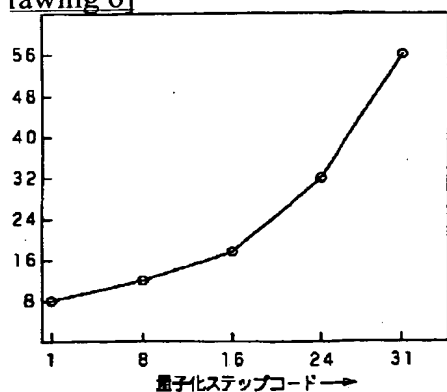


Drawing 2]

107



Drawing 6]

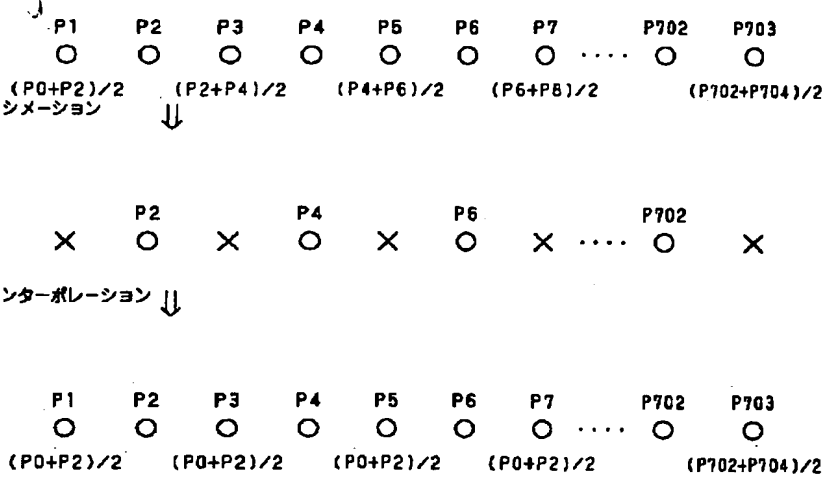


Drawing 12]

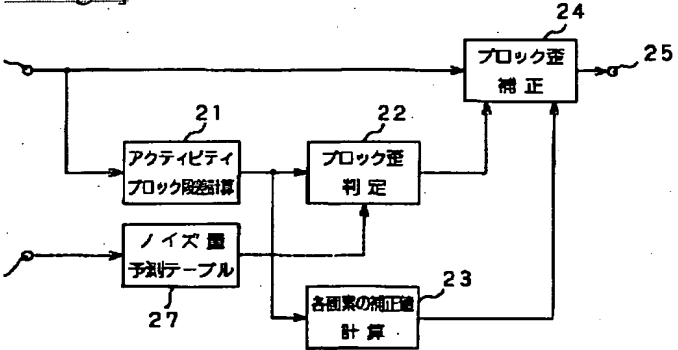
|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 4 | 4 |
| 2 | 3 | 4 |

ブロック境界距離 →

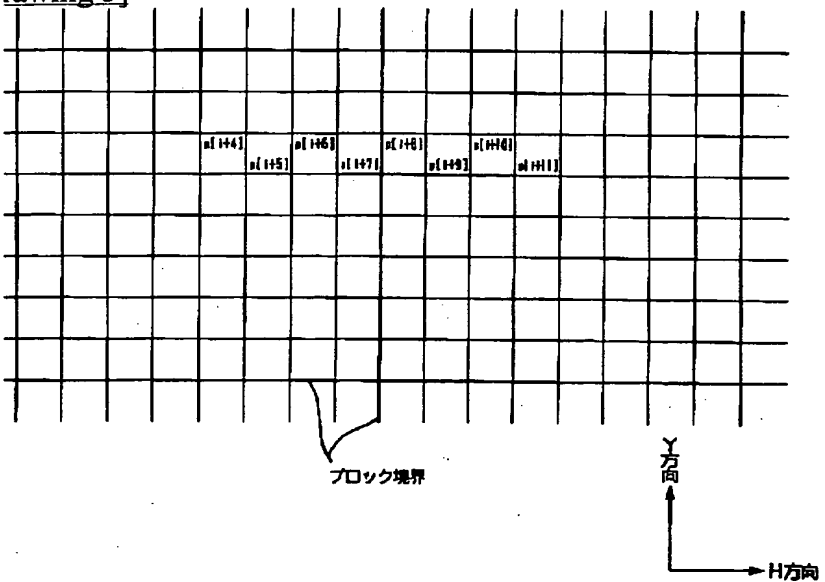
rawing 3]



rawing 4]



rawing 5]



rawing 11]

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 |

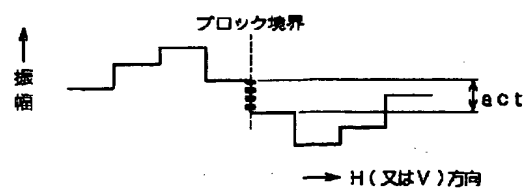
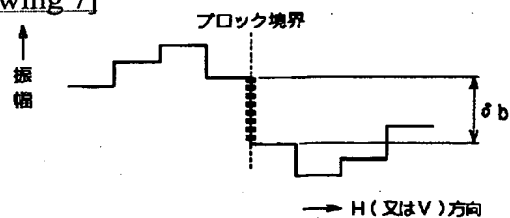
量子化ステップコード→

rawing 13]

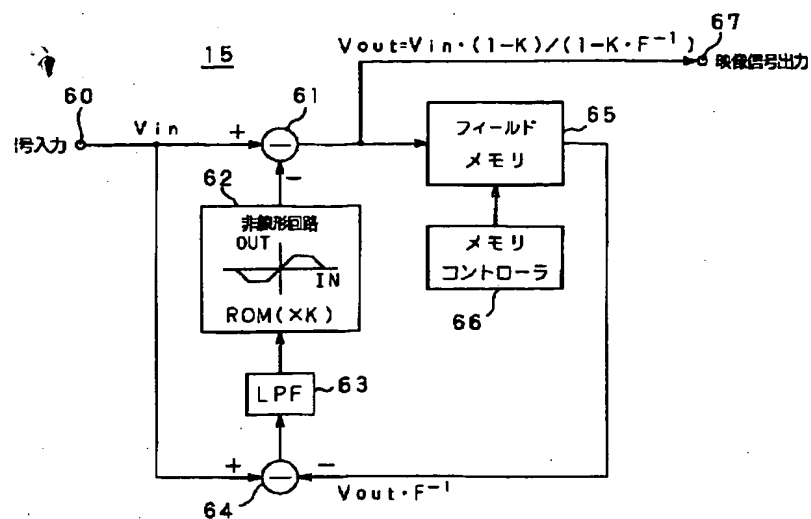
|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |

量子化ステップコード→

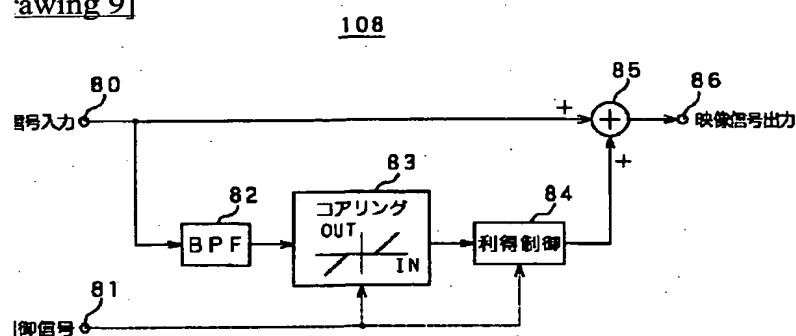
rawing 7]



rawing 8]



rawing 9]



rawing 10]

